

УДК 658.56 (075.8)

КОНКУРЕНТНА СТРАТЕГІЯ ВИРОБНИКА ЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Т.В. ЛАЗОРЕНКО

Національний технічний університет України «КПІ»

В.І. ВОДОТОВКА

Київський національний університет технологій та дизайну

Розроблено нову математичну модель управління виробництвом за критерієм досягнення конкурентоспроможності шляхом регулювання інтегрального показника якості продукції

Конкурентоспроможність вітчизняного виробництва в умовах обігу його товарів на ринках країн СOT визначає єдину можливість зберегти економічну незалежність України. Ті країни, які не спроможні спрямувати свої виробничі потужності на виготовлення якісних товарів, які мають споживчу вартість на світових ринках і успішно конкурують з кращими світовими зразками, приречені продавати свої природні ресурси, трудомістку і металоємну продукцію. Попитом за рубежом користується продукція, виготовлення якої екологічно безпечне і не шкодить здоров'ю технологічного персоналу виробника.

Значний обсяг публікацій, які спрямовані на формування статусу вітчизняного конкурентоспроможного виробника присвячено розробці систем управління якістю продукції та методам кваліметрії. Значно менше публікацій, в яких пропонуються математичні моделі прямої трансформації якості виробу у його ринкову ціну та зворотної трансформації частини одержаного доходу у виробу вищої якості. Залишається невирішеною проблема синтезу аналітичної форми стратегії виробника конкурентоспроможних товарів та розробки відповідного алгоритму практичної реалізації такої стратегії структурними підрозділами виробника.

Об'єкти та методи дослідження

Проблемною ситуацією у вітчизняному виробництві науковоємної продукції є не досить ефективна економіко-технічна стратегія виробника у формуванні конкурентоспроможного статусу своїх виробів. З цього твердження, яке неможливо заперечити, визначається об'єкт дослідження як процес створення якісного рівня виробу, який надає йому більшої споживчої цінності на світовому ринку, тобто це процес створення конкурентоспроможної продукції.

Об'єкт дослідження є стохастичним. Його економічні параметри, хоча й повільно, але вірогіднісно змінюються в часі, тому їхня оцінка виконується за методами економетрії [1]. Рівень якості виробу оцінюється методами кваліметрії, до яких належать роботи [2,3]. Об'єкт дослідження узагальнюється до межі, за якою він розглядається відносно до конкретного виробу серед широкого ряду науковоємної продукції.

Постановка завдання

Процес створення конкурентоспроможного виробу – економіко-технічна реалізація його наукової новизни та наукової сутності. Індикацією досягнення виробом конкурентоспроможного стану є одержання виробником такого рівня доходу, який дає можливість безперервно відтворювати виробничий процес, поповнювати основні фонди і одержувати прибуток. Тому результатом дослідження, по-перше, повинна бути математична модель, як аналітична залежність доходу виробника від рівня якості виробу. Якщо прибуток визначається в числовій формі, то й рівень якості виробу теж має визначатися у

числовій формі. Відомі методи кваліметрії що стосуються складних науковесних виробів не надають рівню якості виробу числову форму. Тому правомірно скористатись для вирішення першого поставленого завдання роботами [2, 3].

Результатом дослідження повинна бути також і структурна побудова виробництва конкурентоспроможної продукції, яка має практичну цінність в спрямуванні виробника на виконання алгоритму функціонування, що окреслений математичною моделлю.

Необхідним елементом одержаних результатів мають бути рекомендовані математичні вирази для обчислення параметрів математичних моделей.

Результати та їх обговорення

Тривалий час існувала ідея Г. Тагуті (Японія) подати математичну модель управління якістю продукції і економічні витрати виробника як функцію окремого технічного параметра виробу. Визначений параметр виробництва має утримувати в межах його допуску. «Функція витрат Тагуті» так позначалась ця математична модель не супроводжувалась описом конкретного управлінського механізму, методикою вибору технічних параметрів виробу, визначенням межі існування залежності економічних витрат від якості виробу [4].

Кваліметричні методи оцінювання об'єктів діяльності товаровиробника доповнюються розробленим нами методом формування інтегральної оцінки якості за допомогою променевої діаграми графічно-розрахункової моделі такої оцінки.

Променева діаграма. Зображення променевої діаграми подане на рис.1. З центра кола під однаковими кутами один до одного побудовані одиничні радіуси за кількістю технічних параметрів виробу. Радіуси – це вимірювальні шкали, поділки яких визначають числову величину кожного параметра. Променева діаграма виконує порівняльне оцінювання однакових параметрів двох об'єктів – оригінального (авторського) виробу та виробу-аналога. Аналогом є кращий виріб найавторитетнішого зарубіжного виробника (фірми) з яким буде конкурувати виріб який створюється виробником. Тому на кожному радіусі шкали наносять відповідно дві позначки, які з'єднуються з позначками сусідньої шкали, створюючи два багатокутники. Площу багатокутника S обчислюємо за формулою

$$S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \rho_i \cdot \rho_{i+1} \sin \alpha,$$

де ρ_i, ρ_{i+1} – довжина сусідніх шкал від центра діаграми до відповідних позначок на них; α – кут між сусідніми радіусами; n – кількість складових трикутників.

Числове значення відношення площ багатокутників – площі S_{PP} , що відповідає проекту, до площі S_A , що відповідає аналогу, є інтегральною числовою оцінкою (показником) якості виробу Q_{PP} , який створюється за проектом,

$$Q_{PP} = S_{PP} / S_A \geq 1 \quad (1)$$

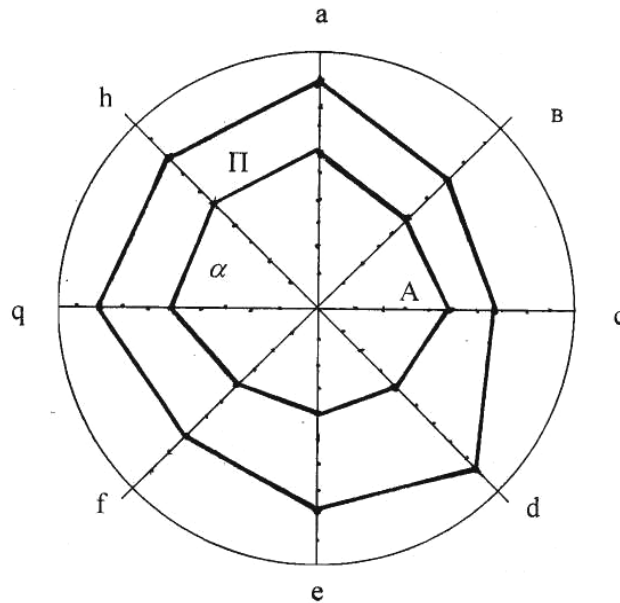


Рис.1. Променева діаграма:

a, b, \dots, h – радіуси-шкали врахованих технічних показників; $A, П$ – багатокутники, що відповідають показникам аналога та проекту

Якщо $Q_{пр} \geq 1$, то обидва об'єкти, що порівнюються, є однаковими за якістю. Саме числове значення якості є незалежною змінною в математичній моделі. Щоб незалежна змінна мала нульове значення при $Q_{пр} \geq 1$, необхідно користуватись приростом показника якості відносно одиниці $\Delta Q \geq Q_{пр} \geq 1 = Q_{пр} \geq Q_{кон}$, де $Q_{кон}$ – показник якості виробу конкурента.

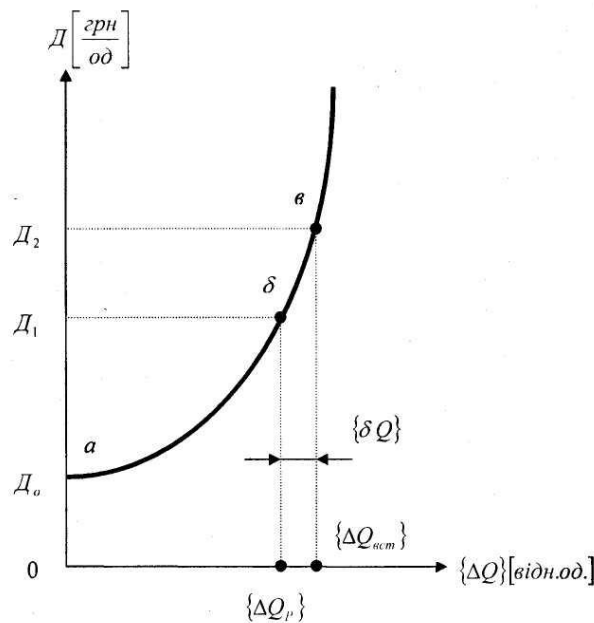
Функція прибутку виробника від якості продукції. Вибір виду функціональних залежностей в економіці є предметом економетрії [5]. Математичні складності такого вибору та його обґрунтування пояснюють факт, що економетрія користується методом регресійного аналізу статистичних даних. У випадках багатofакторного впливу на об'єкт економічного дослідження, поведінка якого є стохастичною, лінія регресії має вигляд $\tilde{y} = \ln c + bx$, тобто функцією є експонента $y = c \cdot e^{bx}$ [6].

У поставленій задачі функція прибутку виробника від показника якості ΔQ набуває вигляду

$$D = D_0 e^{K \Delta Q}, \quad (2)$$

де D – прибуток від одиниці реалізованої продукції; D_0 – прибуток від одиниці реалізованої продукції, яка має показник якості $\Delta Q \geq 0$, $Q = 1$; K – коефіцієнт економічної ефективності якості виробу.

Графік функції (рис.2) (2) має три реперні точки: $a(0, D_0)$; $\delta(\Delta Q_p, D_1)$; $\epsilon(\Delta Q_{вст}, D_2)$. Абсиси точок δ та ϵ означають: ΔQ_p – розрахункова визначена за проектом величина, $\Delta Q_{вст}$ – встановлена виробником величина показника для забезпечення технологічного запасу якості виробу $\Delta Q \geq \Delta Q_{вст} \geq \Delta Q_p$.

Рис.2. Функція доходу виробника від інтегрального показника якості продукції, $\Delta Q \rightarrow Q-1$

Кваліметричне тестування дослідних зразків виробів. Кваліметричне тестування – це визначення прибутку виробника D_0, D_1, D_2 шляхом ринкової реалізації трьох дослідних партій виробів. За методом променевої діаграми відповідно до трьох реперних точок кожна функція $D = f(\Delta Q)$ має три показники:

$$\Delta Q_0 \rightarrow \Delta Q_c, \Delta Q_P \rightarrow \Delta Q_c, \Delta Q_{вст} \rightarrow \Delta Q_c, \Delta Q \rightarrow 0.$$

Аналітичний вигляд процесу тестування є таким

$$\left. \begin{aligned} D_1 &= D_0 e^{K \Delta Q_0 \rightarrow \Delta Q_c} \\ D_2 &= D_0 e^{K \Delta Q_P \rightarrow \Delta Q_c} \\ D_3 &= D_0 e^{K \Delta Q_{вст} \rightarrow \Delta Q_c} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Надамо системі рівнянь (3) лінійної форми

$$\left. \begin{aligned} \ln D_1 &= \ln D_0 \\ \ln D_2 &= \ln D_0 + K \Delta Q_P \rightarrow \Delta Q_c \\ \ln D_3 &= \ln D_0 + K \Delta Q_{вст} \rightarrow \Delta Q_c \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Виконаємо заміну змінних

$$\gamma_1 = D_1; \gamma_2 = \ln D_2; \gamma_3 = \ln D_3; \gamma_a = \ln D_0; x_P = \Delta Q_P \rightarrow \Delta Q_c; x_{вст} = \Delta Q_{вст} \rightarrow \Delta Q_c$$

Система рівнянь (3) набуде вигляду

$$\left. \begin{aligned} \gamma_1 &= \gamma_a \\ \gamma_2 &= Kx_P + \gamma_a \\ \gamma_3 &= Kx_{вст} + \gamma_a \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

З системи рівнянь (5) визначимо коефіцієнт K

$$K = \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{x_p} = \frac{\ln D_2 - \ln D_0}{Q_p - 1} \quad (6)$$

Залежність (6) уточнює поняття коефіцієнта економічної ефективності якості виробу. Відношення тієї частини доходу виробника, яка одержана за рахунок перевищення показника якості виробу над показником якості виробу конкурента – коефіцієнт економічної ефективності конкурентоспроможного виробу.

Метод регулювання показника якості серійного зразка продукції до встановленого виробником значення. За даними, що одержані шляхом продажу дослідних партій продукції, визначається функція прибутку виробника D від показника якості серійної продукції AQ_c .

$$D = D_0 e^{K AQ_c} \quad (7)$$

Фактори, що дестабілізують серійне виробництво, спричиняють відхилення показника якості серійного виробу від встановленого значення $AQ_{вст}$. Стратегією серійного виробництва конкурентоспроможної продукції є цільова функція $AQ_c \rightarrow AQ_{вст}$. Досягнення кваліметричного балансу $AQ_c \rightarrow AQ_{вст}$ реалізується за методом зворотнього зв'язку. Це означає, що частину одержаного прибутку потрібно витратити на регулювання показника якості. Таке регулювання виконується за функціональною моделлю автобалансу (рис. 3). Аналітично автобаланс визначається за правилом перетворення вихідної величини до вхідної і знову – до вихідної таким рівнянням

$$\begin{aligned} (\chi_{вст} - \gamma\beta)K &= \gamma, \\ \gamma &= \frac{K\chi_{dcn}}{1 + K\beta} + \gamma_a \end{aligned} \quad (8)$$

$$\text{При } K \cdot \beta \gg 1 \quad \gamma = \frac{1}{\beta} \chi_{вст} + \gamma_a, \quad \beta = \frac{(\gamma - \gamma_a)}{\chi_{вст}}.$$

Виконавши зворотнє замінення змінних, маємо:

$$\beta = \frac{\ln D - \ln D_0}{e^{AQ_{вст}}} \quad (9)$$

Коефіцієнт зворотнього зв'язку β вказує, яку частину прибутку необхідно витратити для досягнення кваліметричного балансу того виробу, в якому його порушено.

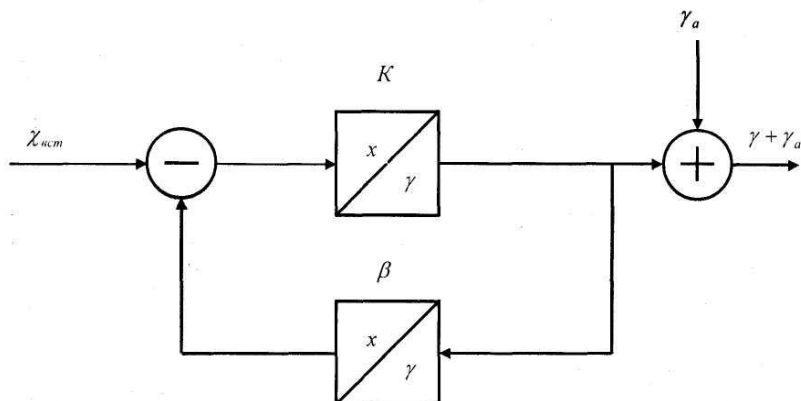


Рис.3. Функціональна модель кваліметричного автобалансу

Менеджмент виробництва конкурентоспроможної продукції

Структура системи менеджменту виробництва конкурентоспроможної продукції, яка реалізує розглянуту модель конкурентної стратегії виробника (рис. 4), має суттєві ознаки відмінні від існуючих [7]. Відмінність полягає в тому, що управлінські зв'язки виконують лише адміністративні функції. Тобто існуючі системи управління якістю дублюють систему адміністративного управління виробництвом. Необхідність існування таких зв'язків викликана існуючою ієрархією в системі адміністративного управління. Розглянемо детальніше запропоновану структуру системи управління якістю (рис. 4), пояснивши необхідність існування незвичайних підрозділів та сутність міжструктурних зв'язків.

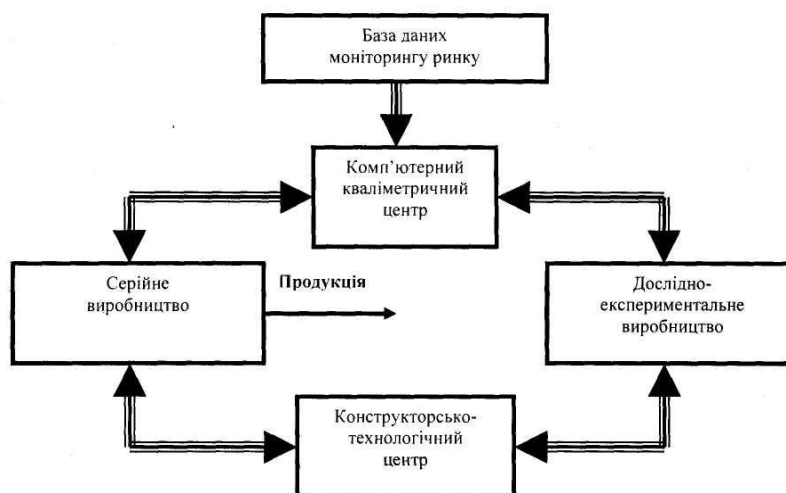


Рис. 4. Структура системи менеджменту виробництва конкурентоспроможної продукції

Комп'ютерний кваліметричний центр (ККЦ) має свій відділ технічного контролю (ВТК). Крім традиційних функцій він дає кваліметричну оцінку кожного виробу за методом променевої діаграми, яку формалізовано до рівня комп'ютерної програми обробки даних інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). ІВС обчислює показник якості виробу, визначає показники прибутку виробництва, обчислює параметри функцій прибутку, виконує маркетинг.

ККЦ має двосторонній зв'язок з серійним і з дослідно-експериментальним виробництвом, даючи кваліметричну та економічну оцінку кожного з дослідних зразків продукції.

Конструкторсько-технологічний центр (КТЦ) об'єднує конструкторські та технологічні групи (бюро), які у взаємодії з групою одержання інформації (групою промислової розвідки) вибирають кращий аналог виробу, що має бути розроблений. КТЦ спочатку розробляє або купує повну його копію, а потім розробляє проекти виробу, що мають розрахунковий та встановлений показники якості.

Дослідно-експериментальне виробництво (ДЕВ) обслуговує діяльність конструкторсько-технологічних підрозділів. Перед ним ніколи не ставили завдання кваліметричної варіації дослідних зразків. В запропонованій структурі це основний вид його діяльності в конкурентній стратегії виробника.

Як бачимо, в новій структурі системи менеджменту виробництва, функціональні зв'язки є двосторонніми, тобто виконують не адміністративну функцію, а інформують про виконання технологічних операцій у випуску конкурентоспроможної продукції. Адміністративні функції старої системи замінені диспетчерською роботою системного менеджменту.

Висновки

1. Запропоновано нові математичні моделі управління виробництвом конкурентоспроможної продукції у вигляді функцій доходу від показника якості.
2. Розроблено кваліметричний метод променевої діаграми для оцінки якості нового виробу, що має надійти до світових ринків, з цілеспрямованою конкурентною зверхністю.
3. Подано метод тестування дослідних зразків та їх ринкової апробації, щоб визначити всі економічно-технічні параметри моделі, які в серійному виробництві повинні бути неухильно витримані.
4. Запропоновано аналітичний метод досягнення балансу поточного рівня якості виробу зі встановленим показником якості.
5. Запропоновано структуру системи менеджменту виробництва конкурентної продукції, яка звільнена від адміністрування та некомпетентних управлінських рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наконечний С. І. Економетрія / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко, Т. П. Романюк. – К.: КНЕУ, 2000. – 296 с.
2. Семь инструментов качества в японской экономике / сост. Николаева Э.К. – М.: Из-во стандартов, 1990.
3. Лазоренко Т.В. Нові аспекти в економіко-математичному моделюванні // Економіст. – 1999. – №9.
4. Бех С. В. Функция потерь Тагути как алгоритм управления качеством продукции / Бех С.В., Брюнин С.Г., Водотовка В.И. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2001. – №4. – с. 95–96.
5. Семенов А.А. Методы построения градуированных характеристик средств измерений / Л.А. Семенов, Т.Н. Сирая. – М.: Из-во стандартов, 1986. – 128 с.
6. Єлейко В. Основи економетрії. – Львів: Третя хвиля, 1995.
7. Управление качеством продукции. Справочник. – М.: Из-во стандартов, 1985. – 464 с.

Надійшла 10.04.2009